

УДК 004.94

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОЭЛЕМЕНТНОЙ РАБОТЫ САЙТА СО СБОРОМ СТАТИСТИКИ

И. Б. Полевой, Г. Б. Анисимова

Донской государственный технический университет (г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация)

В среде имитационного моделирования Anylogic версии 8 проводилось имитационное моделирование по сайту с поэлементной работой и сбором статистики о количестве и действиях пользователей. Рассмотрена агентная модель. Проведены эксперименты с разным количеством пользователей для выявления условий, при которых сайт работает без задержек. Установлено, что при работе 100 пользователей сервер не перегружается. При 1000 пользователей фиксируется перегрузка и задержка на входе. Определено среднее количество пользователей, которое соответствует отсутствию задержек при входе. Этот показатель — 580 человек.

Ключевые слова: имитационное моделирование, агентная модель, сайт.

SIMULATION MODELING OF PIECEMEAL OPERATION OF THE SITE WITH THE COLLECTION OF STATISTICS

I. B. Polevoy, G. B. Anisimova

Don State Technical University (Rostov-on-Don, Russian Federation)

In the simulation environment of Anylogic version 8, simulation modeling is carried out on a website with its piecemeal work and the collection of statistics about users. The agent model is considered. Three experiments were conducted with different numbers of users to identify the conditions under which the site works without delay. When 100 users are working, there is no overload of the server; when there are 1000 users, there is an overload, which entails a higher delay when logging in. In the third experiment, the average number of users was determined when there are no delays at the entrance – 580 people; if this number is increased by five, a delay may appear.

Keywords: simulation modeling, agent model, website.

Введение. Большие массивы цифровых данных увеличивают нагрузку на сайт при передаче, хранении и обработке информации. В общем ее объеме существенная часть приходится на растровые цифровые изображения [1]. Представляют интерес методы их сжатия для сокращения размеров файлов. Необходимо также упрощать информацию, в т. ч. улучшать первичную обработку для повышения эффективности распознавания образов, шифров и т. д.

Большинство цветных изображений передаются в кодировке RGB (от англ. red, green, blue — красный, зеленый, синий). Наименьший элемент изображения — пиксель, поэтому рассматривается попиксельная аппроксимация цветовых каналов цветного изображения. Удобно изучать графические файлы bmp (от англ. bitmap, то есть битовая карта, и picture — изображение) — это формат хранения растровых изображений. Пиксель характеризуется координатами в матрице, а также величинами трех цветовых компонент [2].

Рост числа пользователей интернета актуализирует создание сайтов для онлайн-действий без скачивания приложений [3].

Основная часть. В рамках исследования проводилось имитационное моделирование по сайту, возможности которого позволяют оптимизировать полихромное растровое цифровое изображение. В среде имитационного моделирования Anylogic версии 8 отмечалась поэлементная работа, собиралась статистика о пользователях. Для этого применили агентное моделирование в Anylogic. Агентное моделирование — это метод имитационного моделирования, исследующий поведение децентрализованных агентов и поведение системы в целом. Под агентами понимаются:

- социальные агенты (люди, социальные группы, покупатели и т. д.),
- экономические агенты (государство, регионы, отрасли, организации и т. д.),
- технические агенты (автомобили, роботы, самолеты и т. д.),
- экосистемные агенты (газовые облака, пожары, тайфуны и т. д.).

Поведение агентов определяется на индивидуальном уровне, а глобальное поведение возникает как результат деятельности множества агентов. Это позволяет детально анализировать влияние количества пользователей при одновременном входе и собрать статистику о посещаемости на разных этапах.

Разработанная модель фиксирует семь этапов.

1. Авторизация.
2. Регистрация.
3. Вход/Выход.
4. Личный кабинет.
5. Оплата.
6. Работа с программой.
7. Готовая работа.

Описание модели. Для исследования влияния посещаемости на перегрузку сервера сайта построили диаграмму состояний агентной модели (рис. 1).

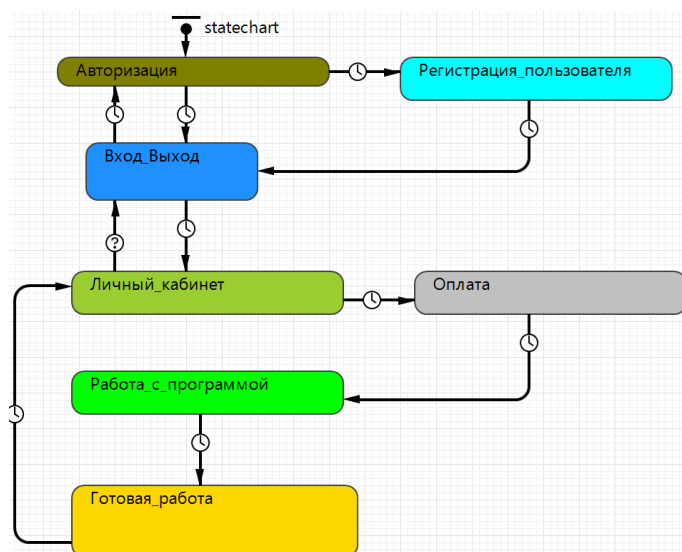


Рис. 1. Состояния агентной модели

Поведение пользователя в разработанной модели описывается диаграммой перечисленных ниже состояний. Они соответствуют этапам.

1. Авторизация. Пользователь вводит логин и пароль или регистрируется.
2. Регистрация. Пользователь вводит требуемые данные для работы с программой.
3. Вход_Выход. Программа соответственно открывается и закрывается для действий пользователя.
4. Личный_кабинет. Пользователь видит свои данные и проекты.
5. Оплата. Пользователь оплачивает работу, которую для него выполнила программа.
6. Работа_с_программой. Пользователь вводит данные для аппроксимации.
7. Готовая_работа. Пользователь может скачать и сравнить исходные данные с обработанными.

Анализ модели. Результаты моделирования отображаются на временном графике (рис. 2). Он позволяет посмотреть, сколько пользователей находится в том или ином состоянии в определенное время.

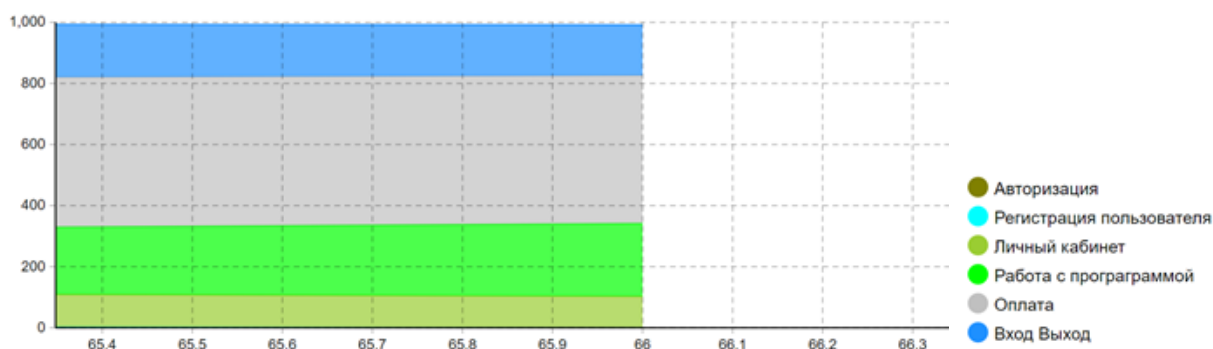


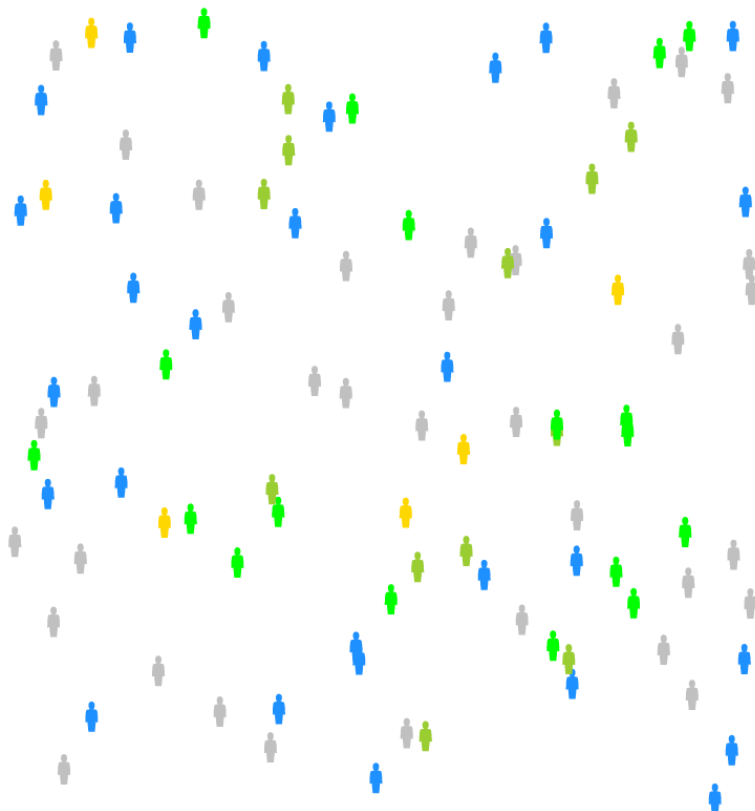
Рис. 2. Временной график состояния пользователей. По вертикальной оси показано количество пользователей, по горизонтальной — время работы (сек)

Ниже перечислены начальные параметры эксперимента.

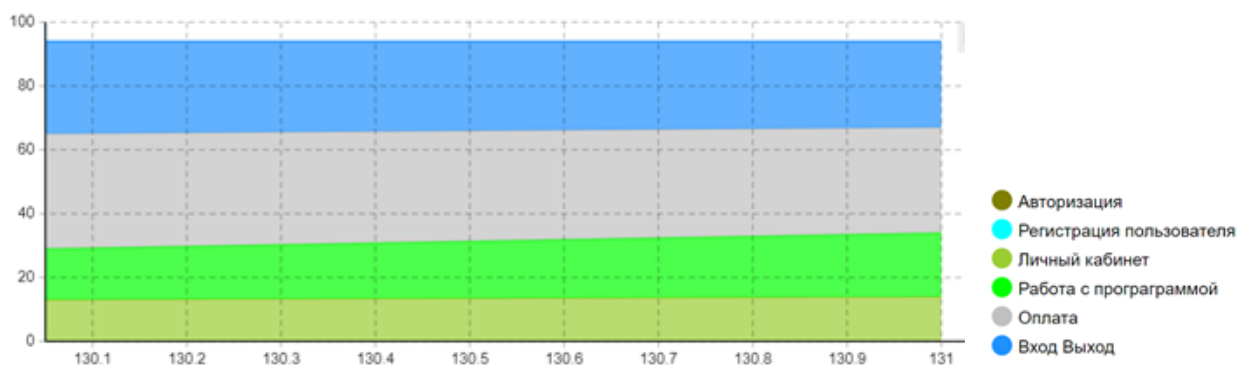
1. Количество пользователей — 100 и 1000 человек.
2. Задержка для входа по умолчанию — 3 секунды.
3. Задержка для входа при перегрузке сервера — 20 секунд.
4. При входе пользователи будут на этапе авторизации, чтобы пройти проверку на регистрацию.

Продемонстрируем эксперимент при 100 пользователях (рис. 3). Как видим, задержка равна 3 сек. Значит, перегрузки сервера нет.

myAgents [..]
 Задержка
 Задержка1



a)



б)

Рис. 3. Опыт при 100 пользователях: эксперимент (a), временная шкала (б).

По вертикальной оси показано количество пользователей, по горизонтальной — время работы (сек)

Продemonстрируем эксперимент при 1000 пользователях на сайте (рис. 4). В этом случае фиксируется перегрузка сервера.

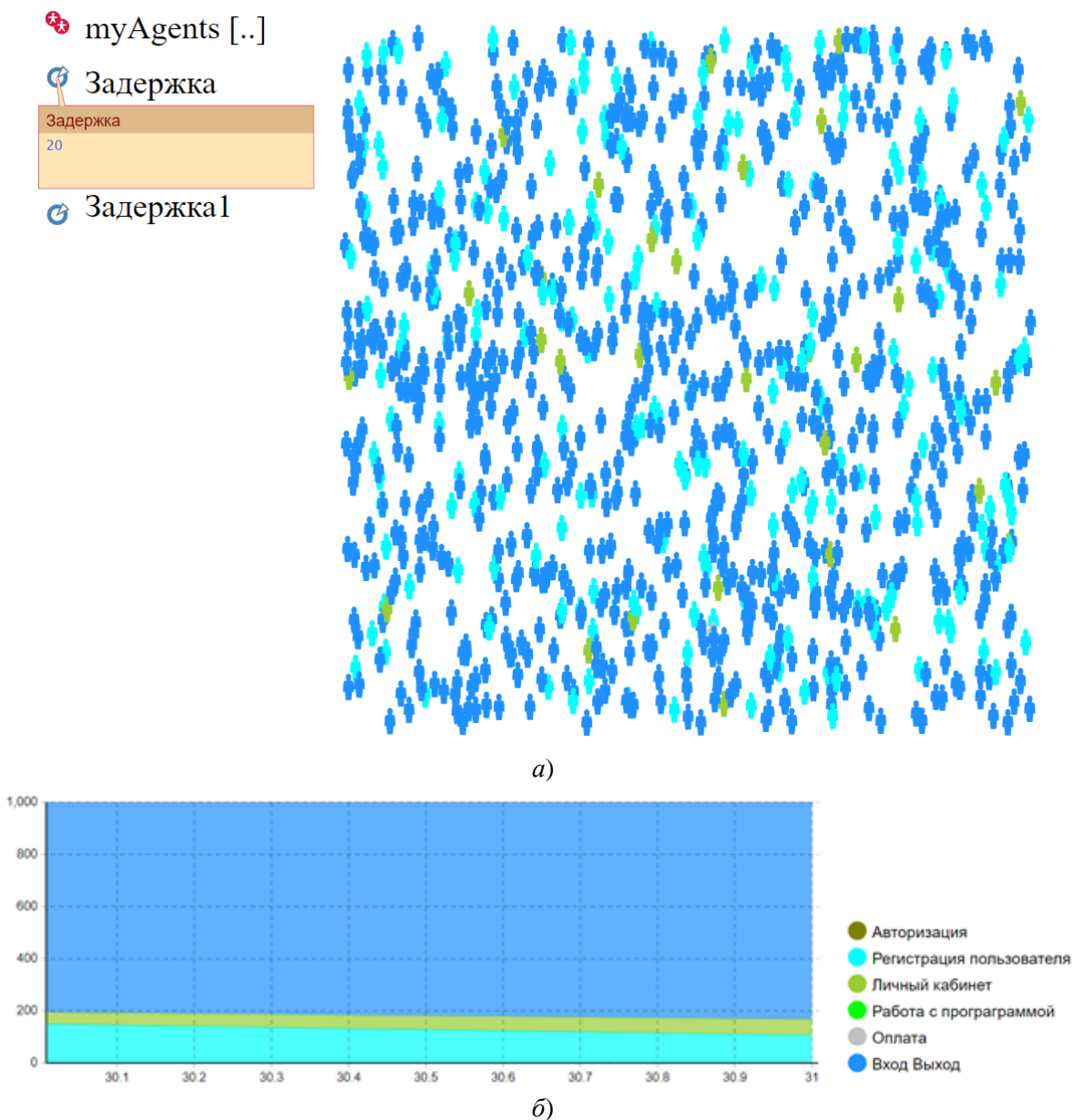


Рис. 4. Опыт при 1000 пользователях: эксперимент (а), временная шкала (б).

По вертикальной оси показано количество пользователей, по горизонтальной — время работы (сек)

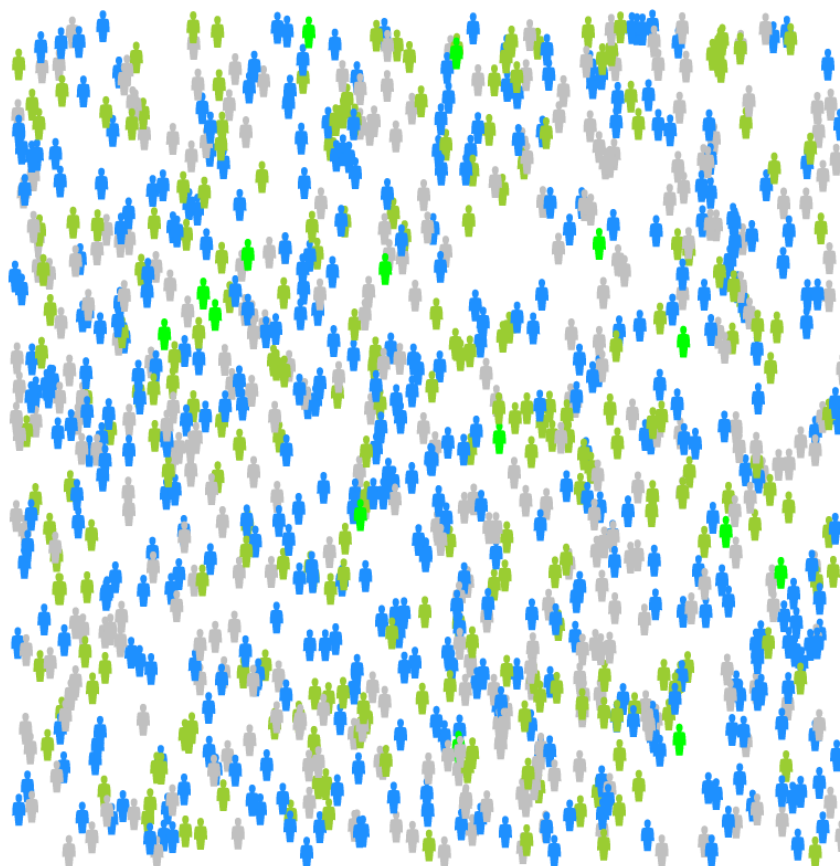
В данном случае необходима задержка на 20 секунд, чтобы разгрузить сервер и позволить пользователям продолжить работу (рис. 5).

myAgents [..]

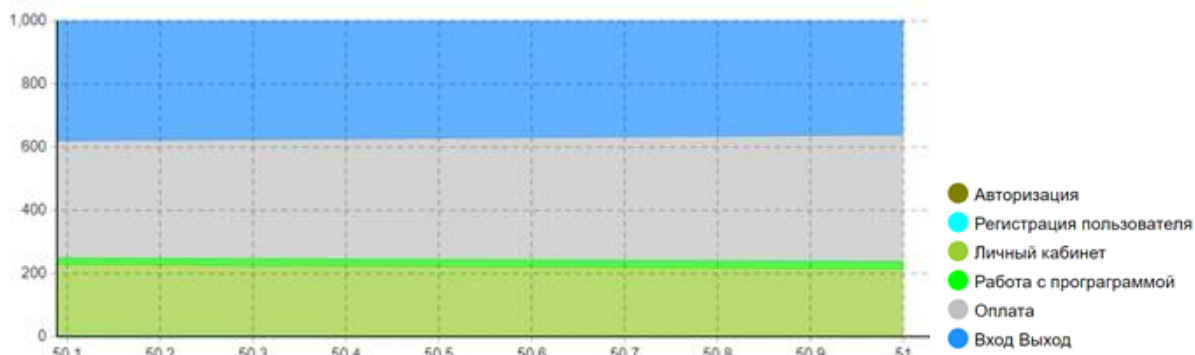
Задержка

Задержка
3

Задержка1



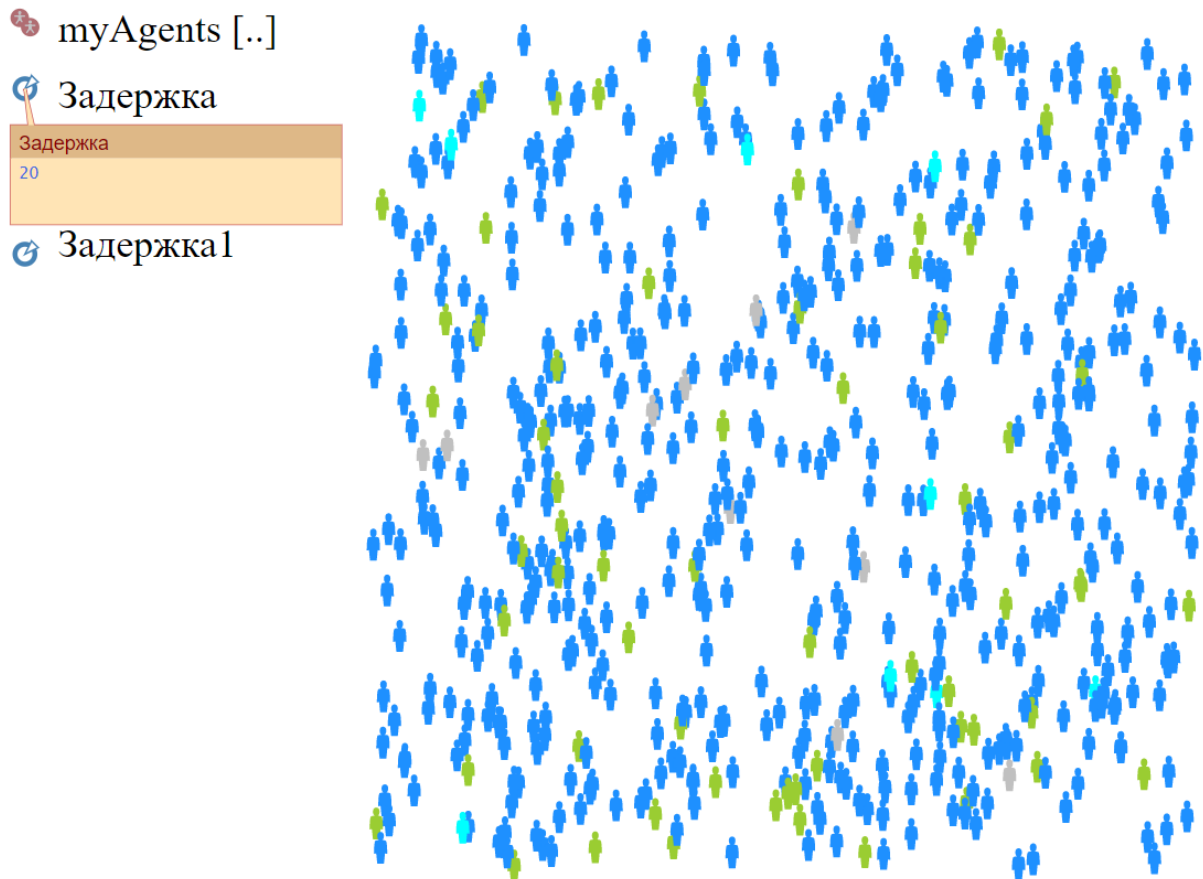
a)



б)

Рис. 5. Опыт без перегрузки сервера: эксперимент (а), временная шкала (б). По вертикальной оси показано количество пользователей, по горизонтальной — время работы (сек)

Определим среднее значение пользователей, при котором происходит задержка. На рис. 6 зафиксирована ситуация при 585 посетителях, а на рис. 7 — при 580. Если на сайте 580 человек, он работает стабильно. При входе еще пяти человек отмечается перегрузка.



а)

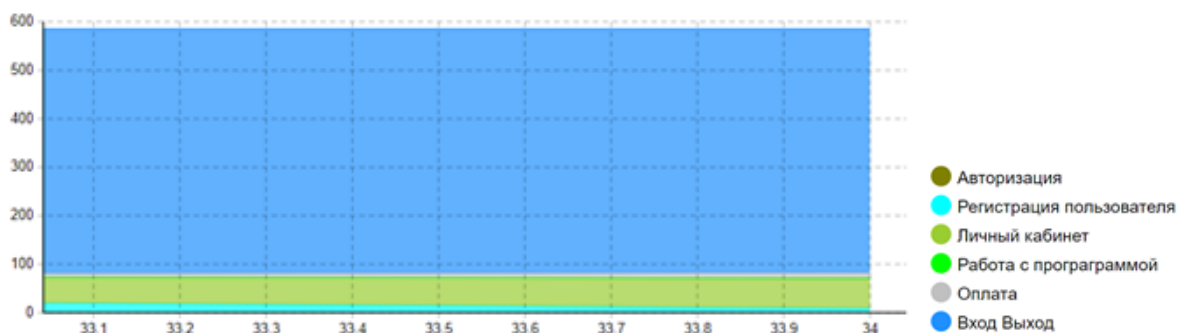


Рис. 6. Опыт при 585 пользователях: эксперимент (а), временная шкала (б).

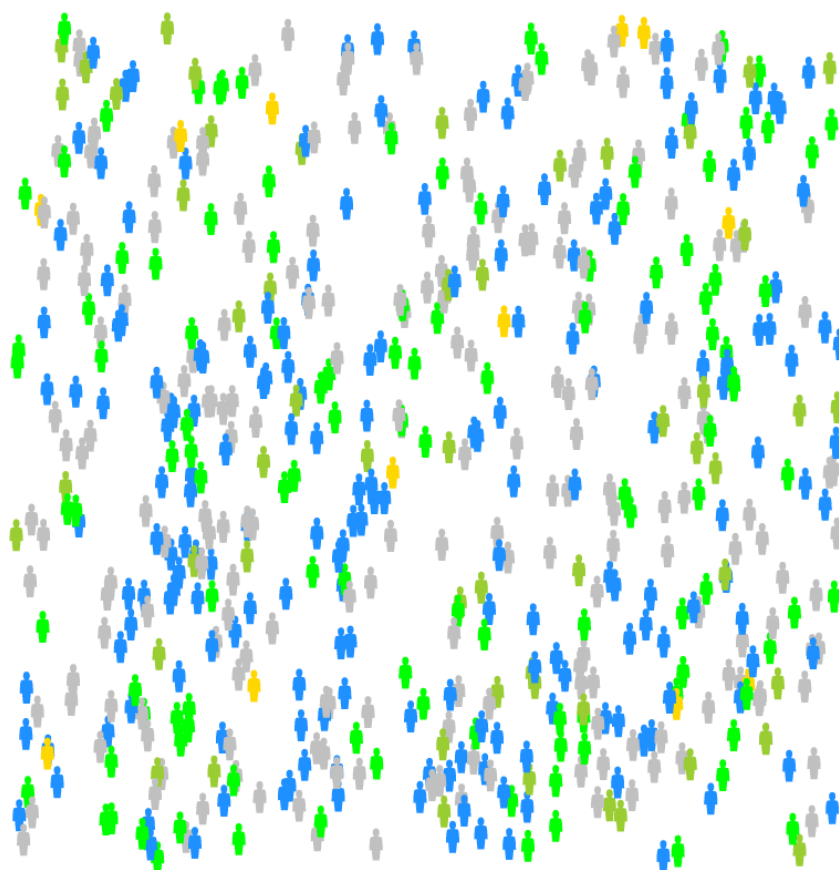
По вертикальной оси показано количество пользователей, по горизонтальной — время работы (сек)

myAgents [..]

Задержка

Задержка
3

Задержка1



a)

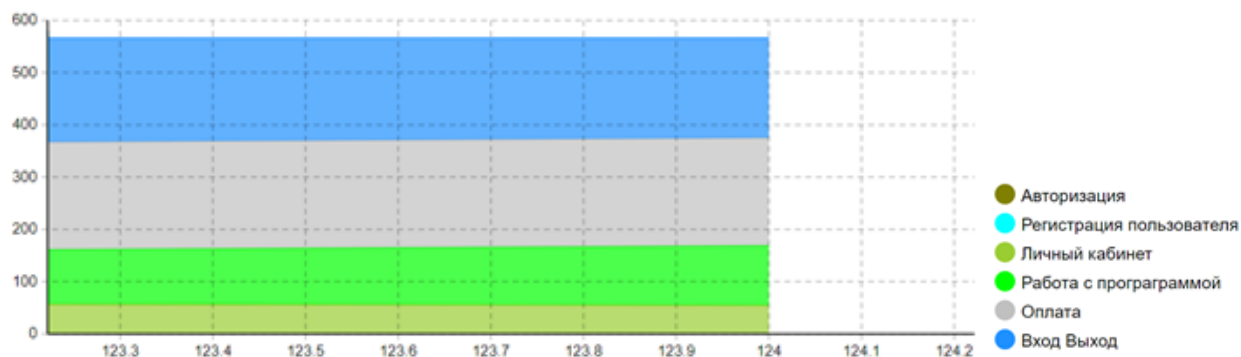


Рис. 7. Опыт при 580 пользователях: эксперимент (а), временная шкала (б).

По вертикальной оси показано количество пользователей, по горизонтальной — время работы (сек)

Заключение. Агентная модель — адекватный инструмент для реализации имитационных моделей сайта и сбора статистики. Для ее создания использовали среду имитационного моделирования Anylogic версии 8.

Проведены эксперименты с агентной моделью. Результат позволяют сделать следующие выводы. При 100 пользователях сервер не перегружается. Присутствие на сайте 1000 посетителей обуславливает перегрузку и, соответственно, задержку при входе, которая позволяет сбросить нагрузку и перейти в начальное состояние, оптимизировать работу сайта. Опытным путем установлено, что среднее количество пользователей, при котором задержки не будет, — 580 человек. При незначительном увеличении (до 585) фиксируется задержка на входе.

Библиографический список

1. Агаджанян, А. Г. Метод и алгоритмы гибридной оптимизации тоновой аппроксимации растровых монохромных изображений : автореф. дис. ... канд. тех. наук : [сайт] / А. Г. Агаджанян. — Новочеркасск, 2020. — 20 с. — URL: <https://www.npi-tu.ru/upload/medialibrary/916/5d9dij4rcdveivqu9t0vrbr7iorpar39/автореферат.pdf> (дата обращения: 10.01.2022).
2. Агаджанян, А. Г. Задачи и методы тоновой аппроксимации растровых монохромных мультитоновых изображений / А. Г. Агаджанян // Инженерный вестник Дона : [сайт]. — 2018. — № 3. — URL: <http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2018/5169> (дата обращения: 10.01.2022).
3. Создание web-сайтов. Ч. 5. / Н. А. Инькова, Е. А. Зайцева, Н. В. Кузьмина, С. Г. Толстых. — Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2002. — 56 с.

Об авторах:

Полевой Игорь Борисович, магистрант кафедры «Информационные системы в строительстве» Донского государственного технического университета (344003, РФ, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), polevoj1997@mail.ru 89044472256.

Анисимова Галина Борисовна, доцент кафедры «Информационные системы в строительстве» Донского государственного технического университета (344003, РФ, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), anisimovagalina@mail.ru.

About the Authors:

Polevoy, Igor B., Master's degree student, Department of Information Systems in Construction, Don State Technical University, Rostov-on-Don (1, Gagarin sq., Rostov-on-Don, 344003, RF), polevoj1997@mail.ru

Anisimova, Galina B., Associate professor, Department of Information Systems in Construction, Don State Technical University, Rostov-on-Don (1, Gagarin sq., Rostov-on-Don, 344003, RF), anisimovagalina@mail.ru